

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-327175

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H05K 3/00

B41J 2/01

B41M 5/00

G09D 11/00

(21)Application number : 04-133048

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.05.1992

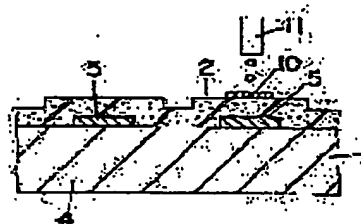
(72)Inventor : ARAI TAKAFUMI  
HIRATA ATSUMI

## (54) PRINTING TO PRINTED-WIRING BOARD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to perform a printing on a printed wiring board by an ink jet printer without a possibility that an adverse effect is exerted on the electrical characteristics of the board.

CONSTITUTION: Ink particles 10 are made to jet on the surface of a printed-wiring board 1 from an ink jet printer and a printing is performed on the board. 1. At this time, an inorganic ion exchanger is kept blending in ink of the ink jet printer. Ions, such as an electrifying agent, in the ink of the printer are trapped by the inorganic ion exchanger and the ions in the ink can be prevented from acting on circuits 5 on the board 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

Received at: 2:35AM, 8/10/2005

2005 08/10 15:15 FAX 03 5288 5835

志賀国際特許事務所

005

05- 8-10:14:01 ; SEIKO EPSON CORP. IPD IPPS SUWA 志賀国際特許事務所 外国

; 0266523529

# 5/ 33

Searching PAJ

2/2 ページ

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP05-327175A

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The printing approach to the printed wired board which is characterized by blending an inorganic ion exchanger with the ink of an ink jet printer in printing by gushing an ink particle from an ink jet printer on the surface of a printed wired board.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the printing approach for carrying out marking printing on the surface of a printed wired board.

[0002]

[Description of the Prior Art] In carrying out marking printing of a part number, a lot number, a firm emblem, the care mark, etc. on the surface of a printed wired

board, it is common that screen-stencil performs. However, when the platemaking of a screen is required in screen-stencil, it is little multiproduct production and such platemaking is performed one by one, there is a problem of working efficiency worsening or becoming cost high.

[0003] Then, printing by printing on the surface of a printed wired board using an ink jet printer is proposed by these people. According to the ink jet printer, it is not necessary to use a version and cannot print in the alphabetic character of the arbitration according to the input data to a computer etc., and moreover, since an ink jet printer can be printed convenient even if it does not give an impact to the front face of a printed like a stylus printer and some irregularity is shown in a front face, it is the optimal as equipment printed to the printed wired board in which the circuit was formed on the front face.

[0004] The thing of the common knowledge currently used from the former as an ink jet printer is used, and the principle of the ink jet printer of an electrification deflection mold is shown in drawing 2. It is made for an electrification electrode and 14 to have gushed [ 13 / the nozzle in which 11 formed the piezo-electric element 12 in drawing 2, and / 15 / a deflecting electrode and ] the ink 18 in which a gutter and 16 are sensors and are

JP05-827175A

supplied to a nozzle 11 from the ink reservoir 17 from the nozzle 12 as an ink particle 10 in the operation of a piezo-electric element 12. And it is made to have electrified each ink particle 10 with the electrification electrode 13 on the electrical potential difference proportional to the positional information to which each pixel has the alphabetic character which should be printed in a dot matrix while carrying out pixel division, and in case each ink particle 10 passes through between deflecting electrodes 14, it can arrive at the front face of a printed wired board 1 in response to a deflection according to the amount of electrifications, and it can be printed in a predetermined alphabetic character etc. The ink particle 10 which is not used for printing is not charged with the electrification electrode 13, but goes straight on, is caught by the gutter 15, and are collected by the ink reservoir 17.

[0005] As mentioned above, in the ink jet printer of a common electrification deflection mold, in order to print by electrifying the particle of ink and making it deviate, it is necessary to blend a lithium nitrate, a cyanate, etc. with ink as an electrification agent, and the resistivity of ink has become about 800ohmcm~2000ohmcm. As for the electrification agent, about 0.1 ~ 5 % of the weight is blended with ink.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the

Invention] However, in this way, since electrification agents, such as a lithium nitrate and a cyanate, were blended with ink in the ink jet printer of an electrification deflection mold, ion contained, and when printed on the surface of the printed wired board with the ink jet printer, there was a possibility of this ion having acted on the circuit of a printed wired board, and resulting even in dielectric breakdown under conditions whenever [ high-humidity/temperature ]. Moreover, while forming the tandem-type pattern 20 with a pattern width of face [ of 1mm ], and a pattern spacing of  $d=1.5\text{mm}$  on the surface of a printed wired board like drawing 3, on it, apply a solder resist and the circuit-protection film with a thickness of 10micro is prepared. If an ink jet printer performs complete printing on this circuit-protection film and the trial to which ...electrical-potential-difference DC100V are applied for this continuation. 500Hr under the conditions of 60 degrees C and 95%RH is performed Migration occurs between the tandem-type patterns 20, and it may be able to stop might be unable to secure the inter-electrode insulation of the tandem-type pattern 20. That whose insulation resistance value between the tandem-type patterns 20 is  $10^{13}$  to about  $10^{14}$  also when migration does not occur is  $10^7$ - $10^8$ . It was what falls to extent and a problem produces in insulating reservation. Moreover, it was

JP05-327175A

what it disperses after ink adheres on the surface of a printed wired board, and a pole granule child adheres to a perimeter, or the particle (about 60-100micro) of regular magnitude disperses from a nozzle also in the location to which ink is not made to adhere, and the same problem produces in it.

[0007] Although it is not necessary to use the ink which is not an electrification deflection mold and which blended the electrification agent in the ink jet printer of Bubble Jet, an atmospherics control mold, and a drop-on mind mold, the thing of ionicity is contained also in these ink as an additive of a color, a pigment, and others, and as long as it uses for a printed wired board, a problem arises to some extent on insulation.

[0008] This invention is made in view of the above-mentioned point, and it aims at offering the printing approach to the printed wired board which has an adverse effect on the electrical characteristics of a printed wired board and which cannot be afraid and can print with an ink jet printer.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In printing by gushing an ink particle from an ink jet printer on the surface of a printed wired board, the printing approach to the printed wired board concerning this invention is characterized by blending an inorganic ion exchanger with the ink of an ink jet printer.

[0010]

[Function] Ion, such as an electrification agent in the ink of an ink jet printer, is caught by the inorganic ion exchanger, and it can prevent the ion in ink acting on the circuit of a printed wired board.

[0011]

[Example] This invention is explained in full detail according to an example below. A printed wired board 1 is what is created by establishing a circuit 5 in the front face of an insulating substrate 4 by a copper foil pattern etc. as an insulating substrate 4 The epoxy resin substrate and phenol resin substrate which were used combining glass fabrics, a nonwoven glass fabric, paper, or these as a base material, Things of arbitration, such as what was formed by the organic substrate of thermosetting resin systems, such as a polyester resin substrate and a Teflon-resin substrate, or a thermoplastics system, inorganic substrates, such as a ceramic substrate, and other organic and inorganic admixtures, can be used. In the front face of a printed wired board 1, the circuit-protection film 2 is covered so that a circuit 5 may be covered. This circuit-protection film 2 can be formed by the liquefied resist, for example, a liquefied solder resist. As a liquefied solder resist, 1 solution-temperature hardening mold solder resists, such as "S-40 (by solar ink manufacture incorporated company etc.)", 2

JP05-327175A

solution-temperature hardening mold solder resists, such as "S-100W (by solar ink manufacture incorporated company etc.)", liquefied photograph solder resists, such as "PSR-4000 (by solar ink manufacture incorporated company etc.)", UV hardening solder resists, such as "USR-2G (by Tamura etc.)", etc. can be used. Colors, such as white pigments, yellow, and Green, a pigment, etc. may be blended with this solder resist.

[0012] On the other hand, as ink used for an ink jet printer, the thing of arbitration, such as UV hardening mold ink, heat-curing mold ink, water color ink, aqueous heat-curing mold ink, and solvent mold ink, can be used. Since there are many heat-curing molds and UV hardening molds, generally the UV hardening mold ink and heat-curing mold ink of ink of a same system are [ a solder resist ] desirable, when forming the circuit-protection film by the solder resist.

And it is used in this invention, blending an inorganic ion exchanger with this ink.

[0013] An inorganic ion exchanger is the matter which can carry out the ion exchange of the ion to an inorganic ion exchanger, and can catch it, and can use the well-known thing currently indicated by JP,59-170173,A etc. Specifically, what is offered as "IXE" series from Toagosei chemical-industry incorporated company can be used. Grade, such as "IXE-100" (zirconium system cation-exchange type), "IXE-150" (zirconium system

cation-exchange type), "IXE-200" (tin system cation-exchange type), "IXE-300" (antimony system cation-exchange type), "IXE-400" (titanium system cation-exchange type), and "IXE-600" (antimony, bismuth system both ion-exchanges type), is desirable also in this "IXE" series. Specific gravity is the fine particles of the pole granule child whose mean particle diameter is about 1-2micro about in 5.5, and it is necessary to adjust these inorganic ion exchangers so that ink may be stirred continuously and an inorganic ion exchanger may not sediment. The loadings of an inorganic ion exchanger can be set as arbitration if needed.

[0014] Here, an example of a presentation is shown, respectively about UV hardening mold ink and heat-curing mold ink for ink jet printers which blended the inorganic ion exchanger.

(UV hardening mold ink) -

- An electrification agent (salts) -- Two weight sections and a color, a pigment (titanium oxide etc.) -- Ten weight sections and acrylate oligomer -- 35 weight sections and acrylate oligomer -- 15 weight sections and a photoinitiator -- Five weight sections, MEK -- 30 weight sections and methyl alcohol -- 20 weight sections and inorganic ion exchanger -- Four weight sections -, others (little in a surfactant, glycols, a stabilizer, an antioxidant, a putrefaction inhibitor, etc.) (Heat-curing mold ink)

JP05-327175A

· An electrification agent (salts) -- The 0.2 weight sections and a color, a pigment (titanium oxide etc.) -- Ten weight sections and an acrylic monomer -- 35 weight sections and melamine resin -- 15 weight sections and an epoxy resin -- Five weight sections, MEK -- 80 weight sections and methyl alcohol -- 20 weight sections and inorganic ion exchanger -- One weight section, others (little in a surfactant, glycols, a stabilizer, an antioxidant, a putrefaction inhibitor, etc.) By diluting these with a dilution solvent (partially aromatic solvent of the MEK85 weight section and the methyl alcohol 15 weight section), it can be prepared and used for the specific resistance cm of 1000ohms, the viscosity of 4cps (25 degrees C), and surface tension 30 dyn/cm. of course, the thing limited to what was illustrated as mentioned above as ink -- it is not -- an electrification agent (salts) -- 0.001 to 10% of the weight, it is a color or 5 - 35 % of the weight of pigments, 5 - 60 % of the weight of pitches (vinyl acetate, epoxy, an acrylic, a phenol, melamine, etc.), and the combination presentation of 10 - 90 % of the weight of solvents, and the general thing prepared to the specific resistance cm of 500-2500ohms, the viscosity of 2-20cps, surface tension 10 - 600 dyn/cm can be used

[0015] As an electrification agent blended with ink here, it is desirable to use a lithium nitrate ( $\text{LiNO}_3$ ). Although these

things have a possibility of an input increasing and causing the property and performance degradation of ink original although the salts of the K and Na system can also be used, and a cyanate can also be used, a cyanate lacks in stability. For this reason, although it is not the meaning limited especially, as an electrification agent, it is  $\text{LiNO}_3$ . Using is desirable. Thus, it is  $\text{LiNO}_3$  as an electrification agent. When using, it is desirable that the ion-exchange ability of Li ion uses the inorganic ion exchanger (for example, above "IXE-100" by Tbagosei chemical-industry incorporated company, "IXE-150") of a high zirconium system as an inorganic ion exchanger.

[0016] Moreover, as an ink jet printer, the electrification deflection mold ink jet printer shown in drawing 2 can be used. One example of the conditions which print on the front face of a printed wired board 1 using this ink jet printer is explained. The ink 18 which the piezo-electric element 12 was first vibrated on the frequency of 20kHz, and maintained specific resistance at 1000-ohmcm from the nozzle 11 of 60micro of diameters of a nozzle by ink welding-pressure 3Bar is gushed in the shape of a grain, and the ink particle 10 is electrified with the electrification electrode 13. The deflecting electrode 14 is arranged at intervals of 8mm, is impressed to DC 500V-1000V, and the ink particle 10 is deflected and shaken by

JP05-827175A

width of face of 0.10mm with a deflecting electrode 14, while flying about 8cm, and when this ink particle 10 arrives at the front face of a printed wired board 1 like drawing 1, it can be printed. The ink particle 10 which is not charged goes straight on, and does not adhere to a carrier eclipse and a printed wired board 1 at a gutter 15. After the ink particle 10 which was able to be received in the gutter 15 regenerates by stirring or carrying out viscosity control, the reuse of it is collected and carried out to the ink reservoir 17. Although printing can be performed by [ as moving a printed wired board 1 ] while it fixes the nozzle 11 of an ink jet printer, the method to which a nozzle 11 is moved may be used. Moreover, when you need high-speed printing (printing), it can adopt the multi-nozzle method which arranged in parallel two or more nozzles 11, and prepared them. Although it is desirable to cover so that the flight of the ink particle 10 may not be influenced of the flow of air as for before the front face of the printed wired board 1 printed from a nozzle 11, in order to speed up desiccation of the ink adhering to a printed wired board 1 and to prevent a blot and flipping, it is effective to send rectification of air at the wind speed of 5 - 1000 cm/sec extent. In addition, it may be in this invention and you may be ink jet printers, such as not only the thing of the above electrification deflection molds but Bubble Jet, an

atmospheric control mold, and a drop-on mind mold, as an ink jet printer.

[0017] If the ink particle 10 adheres to the circuit-protection film 2 which carried out the deer, printed with the ink jet printer to the printed wired board 1 like drawing 1, and was prepared in the front face of a printed wired board 1. Although ion, such as an electrification agent contained in ink, will shift the inside of the circuit-protection film 2 and will act on a circuit 5. The ion exchange of this ion will be carried out to the inorganic ion exchanger blended with ink, and it will be caught. It can prevent the ion contained in ink acting on a circuit 5, and it is lost that insulation falls in an operation of the ion contained in the ink of an ink jet printer. Consequently, generating of migration is lost even if it tests migration of drawing 3. The elimination factor of the ion by the inorganic ion exchanger reaches even to 60 - 98%, and since it rises by heating, as for the ion-exchange capacity of an inorganic ion exchanger, it is effective after printing to heat a printed wired board for 10 - about 30 minutes at about 100-160 degrees C, and to heighten the ion prehension effectiveness. Therefore, when using the solvent mold ink which originally does not need heat hardening as ink, even if it is, it is desirable to heat in order to raise the prehension effectiveness of ion. However, since there is a possibility of producing deformation



JP05-327175A

and dimension contraction when it heats exceeding the glass transition temperature of a substrate ingredient in the production process of a printed wired board 1, it is necessary to mind. Moreover, since there is a possibility that discoloration and deterioration may take place to the substrate of a printed wired board 1 with the total dose of UV in each processes, such as a solder resist process, when using UV hardening mold ink, it is desirable to use what the amount of UV irradiation hardens by 3000 or less mjs.

[0018] Here, since an inorganic ion exchanger begins to catch the ion in ink shortly after blending an inorganic ion exchanger with ink, a possibility that trouble may arise is in electrifying the ink particle 10 and making it deviate. For this reason, as for combination of the inorganic ion exchanger to ink, it is desirable that it is made to carry out just before an activity as much as possible. Moreover, after printing to a printed wired board 1 with an ink jet printer, it is desirable to make it the ion prehension operation by the inorganic ion exchanger blended with ink occur. For example, it is desirable to surround an inorganic ion exchanger with a heat solvent, or to surround an inorganic ion exchanger with microcapsules, such as PVC, and poval, methyl cellulose, and to make it blend with ink in the condition that an inorganic ion exchanger does not contact the ion in ink directly. Although

electrification and a deflection of the ink particle 10 are performed good since the ion in ink is not caught by the inorganic ion exchanger in case it prints with an ink jet printer in this thing. By heating, pressurizing, or carrying out UV irradiation, and destroying a microcapsule etc., after printing with an ink jet printer and making the ink particle 10 adhere to the front face of a printed wired board 1. An inorganic ion exchanger is exposed, the ion in ink can be made to contact, and this ion can be made to catch by the inorganic ion exchanger.

[0019]

[Effect of the Invention] Since this invention blended the inorganic ion exchanger with the ink of an ink jet printer as mentioned above in printing by gushing an ink particle from an ink jet printer on the surface of a printed wired board, it is the thing which ion, such as an electrification agent in the ink of an ink jet printer, is caught by the inorganic ion exchanger, can prevent the ion in ink acting on the circuit of a printed wired board, and has an adverse effect on the electrical characteristics of a printed wired board and which cannot be afraid and can print with an ink jet printer.

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view which

JP05-827175A

the part which shows one example of this invention expanded.

[Drawing 2] It is the schematic diagram showing the principle of an ink jet printer.

[Drawing 3] It is the schematic diagram showing the tandem-type pattern used for the test of electromigration.

[Description of Notations]

1 Printed Wired Board

2 Circuit Protection Film

5 Circuit

10 Ink Particle

(19)日本国特許庁(J P)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-327175

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/00	P	6921-4E		
B 4 1 J 2/01				
B 4 1 M 5/00	A	9221-2H		
C 0 9 D 11/00	PSZ	7415-4J		
		8306-2C		
			B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z
			審査請求 未請求	請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-133048

(22)出願日 平成4年(1992)5月28日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 新井 啓文

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 平田 篤臣

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

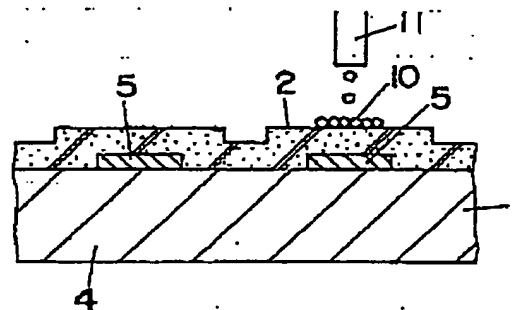
(74)代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54)【発明の名称】 プリント配線板への印刷方法

(57)【要約】

【目的】 プリント配線板の電気的特性に悪影響を与えるおそれなくインクジェットプリンターで印刷をおこなうことができるようにする。

【構成】 プリント配線板1の表面にインクジェットプリンターからインク粒子10を噴出させて印刷をおこなう。この際に、インクジェットプリンターのインクに無機イオン交換体を配合しておく。インクジェットプリンターのインク中の帯電剤等のイオンは無機イオン交換体によって捕捉され、プリント配線板1の回路5にインク中のイオンが作用することを防ぐことができる。



1…プリント配線板

2…回路保護膜

5…回路

10…インク粒子

(2)

特開平5-327175

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント配線板の表面にインクジェットプリンターからインク粒子を噴出させて印刷をおこなうにあたって、インクジェットプリンターのインクに無機イオン交換体を配合することを特徴とするプリント配線板への印刷方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント配線板の表面にマーキング印刷をするための印刷方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント配線板の表面に製品番号やロット番号、会社シンボルマーク、ケアーマーク等をマーキング印刷するにあたっては、スクリーン印刷によっておこなうのが一般的である。しかしスクリーン印刷の場合にはスクリーンの製版が必要であり、少量多品種生産の場合にも一々このような製版をおこなうと作業効率が悪くなったりコスト高になったりする等の問題がある。

【0003】 そこで本出願人によって、インクジェットプリンターを用いてプリント配線板の表面に印字することによって印刷をおこなうことが提案されている。インクジェットプリンターによれば、版を用いる必要なくコンピューターへの入力データに応じた任意の文字等で印刷をおこなうことができるものであり、しかもインクジェットプリンターはワイヤードットプリンターなどのように被印刷物の表面に衝撃を与えることがなく、また表面に多少の凹凸があっても支障なく印刷することができるために、表面に回路を形成したプリント配線板に印刷する技術として最適である。

【0004】 インクジェットプリンターとしては従来から使用されている周知のものが使用されるものであり、図2に帯電偏向型のインクジェットプリンターの原理を示す。図2において11はピエゾ素子12を設けたノズル、13は帯電電極、14は偏向電極、15はガター、16はセンサーであり、インク溜め17からノズル11に供給されるインク18をピエゾ素子12の作用でインク粒子10としてノズル12から噴出させるようにしてある。そして印刷すべき文字等をドットマトリックスに画素分割すると共にそれぞれの画素が持つ位置情報に比例した電圧で各インク粒子10を帯電電極13によって帯電させるようにしてあり、各インク粒子10は偏向電極14間を通過する際に荷電量に応じて偏向を受けてプリント配線板1の表面に到達し、所定の文字等で印刷をおこなうことができるものである。印刷に用いられないインク粒子10は帯電電極13で帯電されず、直進してガター15に捕らえられてインク溜め17に回収される。

【0005】 上記のように、一般的な帯電偏向型のインクジェットプリンターではインクの粒子を帯電させて偏

向させることによって印刷をおこなうために、インクには帯電剤として硝酸リチウムやシアン酸塩などを配合する必要がある、インクの比抵抗値は800Ωcm〜2000Ωcm程度になっている。帯電剤はインクに0.1〜5重量%程度が配合されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこのように帯電偏向型のインクジェットプリンターではインクに硝酸リチウムやシアン酸塩などの帯電剤が配合されているために、イオンが含有されており、インクジェットプリンターでプリント配線板の表面に印刷をおこなうと、このイオンがプリント配線板の回路に作用して高温高湿度条件下では絶縁破壊にまで至るおそれがあった。また、図3のようにプリント配線板の表面にパターン幅1mm、パターン間隔d=1.5mmの櫛型パターン20を形成すると共にその上にソルダーレジストを塗布して厚み10μmの回路保護膜を設け、この回路保護膜の上にインクジェットプリンターで全面印刷をおこない、そしてこれを60℃、95%RHの条件下で電圧DC100Vを連続500Hrかける試験をおこなうと、櫛型パターン20間でマイグレーションが発生して櫛型パターン20の電極間の絶縁性が確保できなくなることがあった。マイグレーションが発生しない場合にも、櫛型パターン20間の絶縁抵抗値が10<sup>13</sup>〜10<sup>14</sup>程度のものが10<sup>7</sup>〜10<sup>8</sup>程度に低下して絶縁性の確保に問題が生じるものであった。またインクを付着させない場所にも、インクがプリント配線板の表面に付着した後に飛散して極小粒子が周囲に付着したり、ノズルから規定の大きさの粒子(60〜100μ程度)が飛散したりして、同様な問題が生じるものであった。

【0007】 帯電偏向型ではない、バブルジェット方式や、空電制御型や、ドロップ・オン・マインド型のインクジェットプリンターでは帯電剤を配合したインクを用いる必要はないが、これらのインクにも染料や顔料、その他の添加物としてイオン性のものが含まれており、プリント配線板に用いる限りは絶縁性の上で多かれ少なかれ問題が生じるものである。

【0008】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、プリント配線板の電気的特性に悪影響を与えるおそれなくインクジェットプリンターで印刷をおこなうことができるプリント配線板への印刷方法を提供することを目的とするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るプリント配線板への印刷方法は、プリント配線板の表面にインクジェットプリンターからインク粒子を噴出させて印刷をおこなうにあたって、インクジェットプリンターのインクに無機イオン交換体を配合することを特徴とするものである。

## 【0010】

50

(3)

特開平5-327175

3

4

【作用】インクジェットプリンターのインク中の帯電剤等のイオンは無機イオン交換体によって捕捉され、プリント配線板の回路にインク中のイオンが作用することを防ぐことができる。

【0011】

【実施例】以下本発明を実施例によって詳述する。プリント配線板1は絶縁基板4の表面に銅箔パターン等で回路5を設けることによって作成されるものであり、絶縁基板4としては、基材としてガラスクロスやガラス不織布、紙、あるいはこれらを組み合わせて用いたエポキシ樹脂基板やフェノール樹脂基板、ポリエステル樹脂基板、テフロン樹脂基板等の熱硬化性樹脂系や熱可塑性樹脂系の有機基板や、セラミック基板などの無機基板、その他有機・無機混合材で形成したものなど、任意のものを用いることができる。プリント配線板1の表面には回路5を覆うように回路保護膜2が被覆してある。この回路保護膜2は液状レジスト、例えば液状ソルダーレジストで形成することができる。液状ソルダーレジストとしては、1液熱硬化型ソルダーレジスト（太陽インク製造株式会社製「S-40」など）、2液熱硬化型ソルダーレジスト（太陽インク製造株式会社製「S-100W」など）、液状フォトソルダーレジスト（太陽インク製造株式会社製「PSR-4000」など）、UV硬化ソルダーレジスト（タムラ製作所製「USR-2G」など）等を用いることができる。このソルダーレジストには白色顔料、黄色やグリーン等の染料、顔料等が配合されていてもよい。

【0012】一方、インクジェットプリンターに用いるインクとしては、UV硬化型インク、熱硬化型インク、\*

（UV硬化型インク）

- ・帯電剤（塩類）
- ・染料、顔料（酸化チタン等）
- ・アクリレートオリゴマー
- ・アクリレートオリゴマー
- ・光開始剤
- ・MEK
- ・メチルアルコール
- ・無機イオン交換体

・その他（界面活性剤、グリコール類、安定剤、酸化防止剤、増粘剤、腐敗防止剤などを少量）

（熱硬化型インク）

- ・帯電剤（塩類）
- ・染料、顔料（酸化チタン等）
- ・アクリルモノマー
- ・メラミン樹脂
- ・エポキシ樹脂
- ・MEK
- ・メチルアルコール
- ・無機イオン交換体

・その他（界面活性剤、グリコール類、安定剤、酸化防止剤、腐敗防止剤などを少量）

\*水性インク、水性熱硬化型インク、溶剤型インクなど任意のものを用いることができる。回路保護膜をソルダーレジストで形成する場合、ソルダーレジストは一般に熱硬化型やUV硬化型が多いために、インクも同系統のUV硬化型インクと熱硬化型インクが好ましい。そして本発明ではこのインクに無機イオン交換体を配合して使用するものである。

【0013】無機イオン交換体はイオンを無機イオン交換体にイオン交換して捕捉することができる物質であり、特開昭59-170173号公報等で開示されている公知のものを用いることができる。具体的には、東亜合成化学工業株式会社から「IXE」シリーズとして提供されているものを用いることができる。この「IXE」シリーズの中でも「IXE-100」（ジルコニウム系陽イオン交換タイプ）、「IXE-150」（ジルコニウム系陽イオン交換タイプ）、「IXE-200」（スズ系陽イオン交換タイプ）、「IXE-300」（アンチモン系陽イオン交換タイプ）、「IXE-400」（チタン系陽イオン交換タイプ）、「IXE-600」（アンチモン、ビスマス系陽イオン交換タイプ）などのグレードが好ましい。これらの無機イオン交換体は比重が5.5程度で平均粒子径が1~2μ程度の極小粒子の粉体であり、インクを絶えず攪拌して無機イオン交換体が沈降しないように調整する必要がある。無機イオン交換体の配合量は必要に応じて任意に設定することができる。

【0014】ここで、無機イオン交換体を配合したインクジェットプリンター用のUV硬化型インクと熱硬化型インクについてそれぞれ組成の一例を示す。

…2重量部

…10重量部

…35重量部

…15重量部

…5重量部

…30重量部

…20重量部

…4重量部

…0.2重量部

…10重量部

…35重量部

…15重量部

…5重量部

…30重量部

…20重量部

…1重量部

これらを希釈溶剤（MEK 85重量部とメチルアルコール 15重量部の混合溶剤）で希釈することによって、比

50

(4)

特開平5-327175

5

抵抗 $1000\Omega\text{cm}$ 、粘度 $4\text{cps}$  ( $25^\circ\text{C}$ )、表面張力 $30\text{dyn/cm}$ に調整して使用することができるものである。勿論、インクとしては上記のように例示したものに限定されるものではなく、帯電剤（塩類） $0.001\sim10$ 重量%、染料又は顔料 $5\sim35$ 重量%、樹脂分（酢酸ビニル、エポキシ、アクリル、フェノール、メラミン等） $5\sim60$ 重量%、溶剤 $10\sim90$ 重量%の配合組成で、比抵抗 $500\sim2500\Omega\text{cm}$ 、粘度 $2\sim20\text{cps}$ 、表面張力 $10\sim600\text{dyn/cm}$ に調整したものを一般に使用することができる。

【0015】ここでインクに配合する帯電剤としては、硝酸リチウム ( $\text{LiNO}_3$ ) を用いるのが好ましい。KやNa系の塩類を使用することもできるが、これらのものは投入量が多くなってインク本来の特性や性能の低下を招くおそれがあり、またシアン酸塩を使用することもできるが、シアン酸塩は安定性に欠ける。このために、特に限定する趣旨ではないが、帯電剤としては $\text{LiNO}_3$ を用いるのが好ましいものである。このように帯電剤として $\text{LiNO}_3$ を用いる場合には、無機イオン交換体として $\text{Li}$ イオンのイオン交換能が高いジルコニウム系の無機イオン交換体（例えば前出の東亜合成化学工業株式会社製「IXE-100」、「IXE-150」）を用いるのが好ましい。

【0016】またインクジェットプリンターとしては、図2に示す帯電偏向型インクジェットプリンターなどを用いることができる。このインクジェットプリンターを用いてプリント配線板1の表面に印刷をおこなう条件の一具体例を説明する。まず周波数 $20\text{kHz}$ でピエゾ素子12を振動させてインク加圧力 $3\text{Bar}$ でノズル径 $60\mu\text{m}$ のノズル11から $1000\Omega\text{cm}$ に比抵抗を保ったインク18を粒状に噴出させ、帯電電極13でインク粒子10を帯電させる。偏向電極14は $8\text{mm}$ 間隔で配置されていて、 $\text{DC}500\text{V}\sim1000\text{V}$ に印加されており、インク粒子10は約 $8\text{cm}$ 飛行する間に偏向電極14によって $0\sim10\text{mm}$ の幅で偏向されて振られ、プリント配線板1の表面にこのインク粒子10が図1のように到達することによって印刷をおこなうことができる。帯電しないインク粒子10は直進してガター15に受けられ、プリント配線板1には付着しない。ガター15に受けられたインク粒子10は、攪拌したり粘度調整をしたりして再生処理をした後に、インク溜め17に回収されて再使用される。印刷はインクジェットプリンターのノズル11を固定すると共にプリント配線板1を移動させるようにしておこなうことができるが、ノズル11を移動させる方式でもよい。また高速印刷（印刷）を必要とする場合は、ノズル11を複数個並列して設けたマルチノズル方式を採用することができる。ノズル11から印刷するプリント配線板1の表面までの間はインク粒子10の飛行が空気の流れの影響を受けないようにカバーしておくのが好ましいが、プリント配線板1に付着し

6

たインクの乾燥を速めてしみや弾きを防ぐために、空気の整流を $5\sim1000\text{cm/sec}$ 程度の風速で送ることは有効である。尚、本発明にあってインクジェットプリンターとしては上記のような帯電偏向型のものに限らず、バブルジェット方式や、空電制御型や、ドロップ・オン・マインド型等のインクジェットプリンターであってもよい。

【0017】しかし、図1のように、プリント配線板1にインクジェットプリンターで印刷をおこなって、プリント配線板1の表面に設けた回路保護膜2にインク粒子10が付着すると、インクに含まれる帯電剤等のイオンが回路保護膜2内を移行して回路5に作用することになるが、インクに配合されている無機イオン交換体はこのイオンはイオン交換されて捕捉されることになり、インクに含まれるイオンが回路5に作用することを防ぐことができるものであり、インクジェットプリンターのインクに含まれるイオンの作用で絶縁性が低下するようなことがなくなるものである。この結果、図3のマイグレーションのテストをおこなっても、マイグレーションの発生はなくなるものである。無機イオン交換体によるイオンの除去率は $80\sim98\%$ にまで及ぶものであり、無機イオン交換体のイオン交換能力は加熱することによって高まるために、印刷後にプリント配線板を $100\sim160^\circ\text{C}$ 程度に $10\sim30$ 分間程加熱してイオン捕捉効果を高めるようにすることが有効である。従ってインクとして本来加熱硬化を必要としない溶剤型インクを用いる場合にあっては、イオンの捕捉効率を高めるために加熱をおこなうのが好ましい。しかし、プリント配線板1の製造工程において基板材料のガラス転移温度を超えて加熱すると変形や寸法収縮を生じるおそれがあるの

で、留意する必要がある。また、UV硬化型インクを用いる場合、ソルダーレジスト工程等各工程でのUVの総照射量によってプリント配線板1の基板に変色や変質が起こるおそれがあるので、UV照射量が $3000\text{mJ}$ 以下で硬化するものを用いるのが好ましい。

【0018】ここで、無機イオン交換体をインクに配合すると、無機イオン交換体は直ちにインク内のイオンを捕捉し始めるので、インク粒子10を帯電させて偏向させることに支障が生じるおそれがある。このために、インクへの無機イオン交換体の配合はできるだけ使用直前におこなうようにするのが好ましい。また、インクジェットプリンターでプリント配線板1に印刷をおこなった後に、インクに配合した無機イオン交換体によるイオン捕捉作用が発生するようにするのが好ましい。例えば、無機イオン交換体を熱溶媒で固んだり、無機イオン交換体をPVCやポリアル、メチルセルロース等のマイクロカプセルで固んだりして、無機イオン交換体がインク中のイオンに直接接触しない状態でインクに配合するようにするのが好ましい。このものではインクジェットプリンターで印刷をおこなう際にはインク中のイオンは無機

(5)

特開平5-327175

7

イオン交換体で捕捉されていないので、インク粒子10の帯電や偏向は良好におこなわれるが、インクジェットプリンターで印刷をおこなってインク粒子10をプリント配線板1の表面に付着させた後、加熱したり、加圧したり、UV照射したりしてマイクロカプセル等を破壊することによって、無機イオン交換体を露出させてインク中のイオンに接触させるようにすることができ、このイオンを無機イオン交換体で捕捉させることができるものである。

【0019】

【発明の効果】上記のように本発明は、プリント配線板の表面にインクジェットプリンターからインク粒子を噴出させて印刷をおこなうにあたって、インクジェットプリンターのインクに無機イオン交換体を配合するようにしたので、インクジェットプリンターのインク中の帯電剤等のイオンは無機イオン交換体によって捕捉され、プ

8

リント配線板の回路にインク中のイオンが作用することを防ぐことができるものであり、プリント配線板の電気的特性に影響を与えるおそれなくインクジェットプリンターで印刷をおこなうことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す一部の拡大した断面図である。

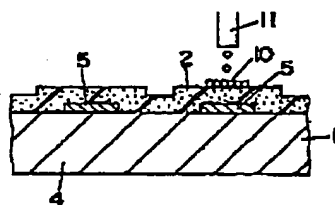
【図2】インクジェットプリンターの原理を示す概略図である。

10 【図3】エレクトロマイグレーションのテストに用いる極型パターンを示す概略図である。

【符号の説明】

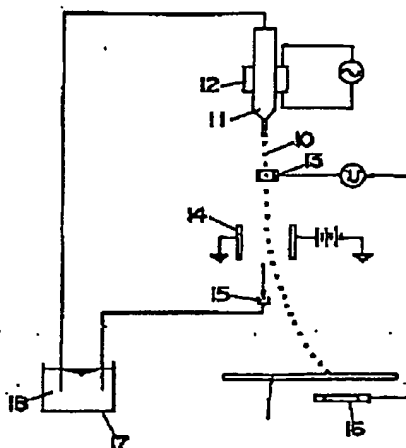
- 1 プリント配線板
- 2 回路保護膜
- 5 回路
- 10 インク粒子

【図1】

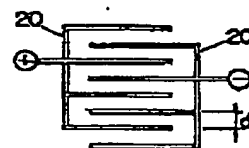


- 1...プリント配線板
- 2...回路保護膜
- 5...回路
- 10...インク粒子

【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成5年3月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】ここで、無機イオン交換体を配合したインクジェットプリンター用のUV硬化型インクと熱硬化型インクについてそれぞれ組成の一例を示す。

(UV硬化型インク)

- ・帯電剤 (塩類)
- ・染料、顔料 (酸化チタン等)
- ・アクリレートオリゴマー
- ・アクリレートオリゴマー
- ・光開始剤
- ・MEK

- ...2重量部
- ...10重量部
- ...35重量部
- ...15重量部
- ...5重量部
- ...30重量部

(6)

特開平6-827175

- ・メチルアルコール
- ・無機イオン交換体
- ・その他（界面活性剤、グリコール類、安定剤、酸化防止剤、腐敗防止剤などを少量）
- （熱硬化型インク）
- ・帯電剤（塩類）
- ・染料、顔料（酸化チタン等）
- ・アクリルモノマー
- ・メラミン樹脂
- ・エポキシ樹脂
- ・MEK
- ・メチルアルコール
- ・無機イオン交換体

- ・その他（界面活性剤、グリコール類、安定剤、酸化防止剤、腐敗防止剤などを少量）

これらを希釈溶剤（MEK 85重量部とメチルアルコール15重量部の混合溶剤）で希釈することによって、比抵抗1000Ωcm、粘度4cps（25℃）、表面張力30dyn/cmに調整して使用することができるものである。勿論、インクとしては上記のように例示したものに限定されるものではなく、帯電剤（塩類）0、001～10重量%、染料又は顔料5～35重量%、樹脂分（酢酸ビニル、エポキシ、アクリル、フェノール、メラミン等）5～60重量%、溶剤10～90重量%の配合組成で、比抵抗500～2500Ωcm、粘度2～20cps、表面張力15～50dyn/cmに調整したもの一般を使用することができる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】またインクジェットプリンターとしては、図2に示す帯電偏向型インクジェットプリンターなどを用いることができる。このインクジェットプリンターを用いてプリント配線板1の表面に印刷をおこなう条件の一具体例を説明する。まず周波数20kHzでビエソ素子12を振動させてインク加圧力3Barでノズル径60μmのノズル11から1000Ωcmに比抵抗を保ったインク18を粒状に噴出させ、帯電電極13でインク粒

- …20重量部
- …4重量部
- 止剤、腐敗防止剤などを少量）

- …0.2重量部
- …10重量部
- …35重量部
- …15重量部
- …5重量部
- …30重量部
- …20重量部
- …1重量部

子10を帯電させる。偏向電極14は8mm間隔で配置されていて、DC500V～8kVに印加されており、インク粒子10は約8cm飛行する間に偏向電極14によって0～10mmの幅で偏向されて振られ、プリント配線板1の表面にこのインク粒子10が図1のように到達することによって印刷をおこなうことができる。帯電しないインク粒子10は直進してガター15に受けられ、プリント配線板1には付着しない。ガター15に受けられたインク粒子10は、攪拌したり粘度調整をしたりして再生処理をした後に、インク溜め17に回収されて再使用される。印刷はインクジェットプリンターのノズル11を固定すると共にプリント配線板1を移動させるようにしておこなうことができるが、ノズル11を移動させる方式でもよい。また高速印字（印刷）を必要とする場合は、ノズル11を複数個並列して設けたマルチノズル方式を採用することができる。ノズル11から印刷するプリント配線板1の表面までの間はインク粒子10の飛行が空気の流れの影響を受けないようにカバーしておくことが好ましいが、プリント配線板1に付着したインクの乾燥を速めてしみや弾きを防ぐために、空気の整流を5～1000cm/sec程度の風速で送ることは有効である。尚、本発明にあってインクジェットプリンターとしては上記のような帯電偏向型のものに限らず、バブルジェット方式や、空電制御型や、ドロップ・オン・マインド型等のインクジェットプリンターであってもよい。



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**